

# ウサギ長管骨骨欠損におけるリン酸オクタカルシウム/ゼラチン複合体の骨再生能評価と既存骨補填材との比較に関する研究

著者	千葉 晋平
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	11301甲第16848号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/00096849">http://hdl.handle.net/10097/00096849</a>

## 学 位 論 文 要 約

博士論文題目 ウサギ長管骨骨欠損におけるリン酸オクタカルシウム/ゼラチン複合体の骨再生能評価  
と既存骨補填材との比較に関する研究

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻

外科学講座 整形外科学分野

学籍番号 B2MD5085 氏名 千葉 晋平

目的：本研究では、吸収性・早期骨置換といった観点から、骨の主要成分であるハイドロキシアパタイトの前駆物質であるリン酸オクタカルシウム（以下 OCP）に着目し、ゼラチンと複合し、新規の人工骨材料を作製した。リン酸オクタカルシウム/ゼラチン複合体(以下 OCP/Gel 複合体)の生体吸収性、骨再生能およびその力学的強度について、家兔の長管骨を用いて規格化骨欠損を作製し、ゼラチンや骨補填材として既に臨床応用されている 2 種類の  $\beta$ -tricalcium phosphate（以下  $\beta$ -TCP）と比較検討を行ない、新規人工骨材料として有用性を検討することを目的とした。

材料と方法：OCP/Gel 複合体は、OCP に関して過飽和となるようにリン酸およびカルシウムの水溶液を作製し、その上で豚皮由来ゼラチンを混合し作製した。作製した試料は X 線回析（XRD）にて複合化の影響を、走査型電子顕微鏡（SEM）観察にて微細構造を確認した。また、兔脛骨近位部に OCP/Gel 複合体と比較対照の材料をそれぞれ埋入し、2、4、8 週での Micro-computed tomography 撮影と検査脱灰組織標本作製し、組織の観察と形態計測（皮質骨領域での骨形成割合、髄腔領域での新生骨形成割合、残存人工骨材料割合）を行った。さらに埋入した部位への力学試験を行い、最大荷重を計測した。

結果：作製した OCP/Gel 複合体は XRD, SEM の結果より OCP/Gel 複合体中に含まれる結晶は OCP 単一相からなることが確かめられた。また、比較材料も全て連通する多孔を有する構造を持っていた。形態計測においては、髄腔内での新生骨面積割合は OCP/Gel 複合体群が 2 週で多群と比較し有意な新生骨増大を認め、4 週で皮質骨領域、髄腔領域共に OCP/Gel 複合体がもっとも高い値となった。残存材料はゼラチンが 4 週で完全に吸収された。OCP/Gel 複合体も 8 週で完全に吸収された。力学試験において 8 週での最大荷重は  $\beta$ -TCP(60%) が最も高い結果となった。OCP/Gel 複合体は 8 週で通常の兔脛骨と同等の最大荷重となった。

考察：OCP/Gel 複合体は骨形成において  $\beta$ -TCP や Gelatin などの材料と比較し早期から形成されていた。また、吸収も早期より生じていることより、OCP/Gel 複合体は、現在臨床で用いられている  $\beta$ -TCP と比べて高い骨形成能を有していることが示され、その再生骨は高い骨質を有していることが示唆される。これは OCP/Gel 複合体は骨補填材として有用であり、長管骨を含めた多くの骨欠損を再生する材料として臨床応用が期待される。